

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2002216806 A**

(43) Date of publication of application: **02.08.02**

(51) Int. Cl. **H01M 8/02**
H01M 8/10
H01M 8/24

(21) Application number: **2001014641**

(22) Date of filing: **23.01.01**

(71) Applicant: **HONDA MOTOR CO., LTD.**

(72) Inventor: **ONO HIDEMITSU**
KAWAGOE TAKAMASA
KOSHINUMA MINORU
ODA MASARU
NAKANISHI YOSHIHIRO
KOUMURA TAKASHI

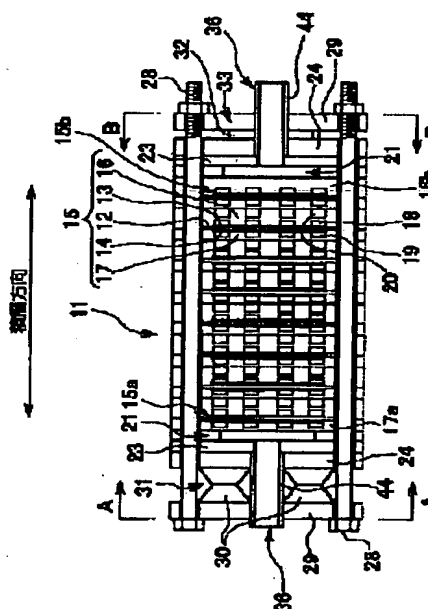
(54) SOLID POLYMER TYPE FUEL CELL STACK

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To restrain temperature fall of unit fuel cells located at both ends in a laminated direction of a solid polymer type fuel cell stack and prevent degradation of power generating performance of the unit fuel cells in an effective way.

SOLUTION: With the solid polymer type fuel cell stack, a coolant flow channel 20 for a cooling medium to flow in shall not be fitted to each back side of an anode side separator 16b located at one end of a cell lamination direction and a cathode side separator 17a located at the other end of the cell lamination direction, that is, not to sides opposite to the anode electrode 13 and the cathode electrode 14.

COPYRIGHT: (C)2002,JPO



THIS PAGE BLANK (USPTO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-216806

(P2002-216806A)

(43) 公開日 平成14年8月2日(2002.8.2)

(51) Int.Cl.	識別記号	F I	テマート*(参考)
H 0 1 M	8/02	H 0 1 M	8/02
	8/10		8/10
	8/24		8/24
			R 5 H 0 2 6
			B
			C
			E
審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 5 頁)			

(21) 出願番号 特願2001-14641(P2001-14641)

(22) 出願日 平成13年1月23日(2001.1.23)

(71) 出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(72) 発明者 小野 秀光

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社
本田技術研究所内

(72) 発明者 川越 敬正

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内

(74) 代理人 100064908

弁理士 志賀 正武 (外5名)

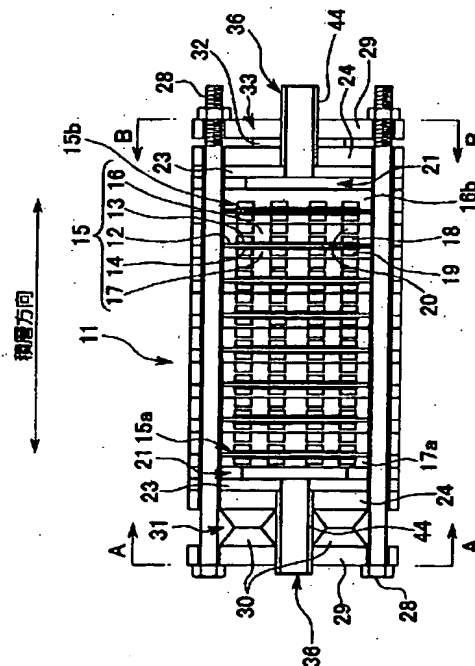
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 固体高分子型燃料電池スタック

(57) 【要約】

【課題】 固体高分子型燃料電池スタックの積層方向両端に位置する単位燃料電池の温度低下を抑制し、これら単位燃料電池の発電性能低下を有効に防止する。

【解決手段】 固体高分子型燃料電池スタックにおいて、セル積層方向一端に位置するアノード側セパレータ16bと、セル積層方向他端に位置するカソード側セパレータ17aの各背面側、すなわち、アノード電極13及びカソード電極14と反対側の面側には、冷却媒体が流通する冷媒流路20を設けない。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 固体高分子電解質膜をアノード電極とカソード電極とで挟持し、更にその外側を一对のセパレータであって少なくともそのいずれか一方には前記電極と反対側の面に冷媒流路を有するアノード側セパレータとカソード側セパレータとで挟持して構成される単位燃料電池を、複数個積層した固体高分子型燃料電池スタックにおいて、

前記単位燃料電池の積層方向両端に位置するアノード側セパレータ及びカソード側セパレータについては、前記冷媒流路を廃止したことを特徴とする固体高分子型燃料電池スタック。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、固体高分子型燃料電池スタックに係り、特に、積層方向両端に位置する単位燃料電池の発電性能低下を防止する技術に関する。

【0002】

【従来の技術】図4は、固体高分子型燃料電池スタックの一従来例を示す断面図であり、この燃料電池スタック1は、固体高分子電解質膜2をアノード電極3aとカソード電極3bとで挟持し、更にその外側をアノード側セパレータ4aとカソード側セパレータ4bとで挟持してなる単位燃料電池5を、水平方向に複数個積層させることにより構成されている。

【0003】この燃料電池スタック1において、アノード電極3aの外側に配置されるアノード側セパレータ4aについては、アノード電極3a側の面に燃料ガス（例えば、水素）を流通させるための燃料ガス流路6が設けられており、アノード電極3aと反対側の面に冷却媒体（例えば、水、エチレングリコール等）を流通させるための冷媒流路7が設けられている。

【0004】他方、カソード電極3bの外側に配置されるカソード側セパレータ4bについては、カソード電極3b側の面に酸化剤ガス（例えば、酸素、酸素含有空気）を流通させるための酸化剤ガス流路8が設けられているが、カソード電極3bと反対側の面には、積層方向一端（図4では左端）に位置するカソード側セパレータ4b1を除き、冷媒流路7は設けられていない。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、燃料電池スタック1において、各単位燃料電池5が所定の出力電圧（以下、「セル電圧」という。）を維持するには、各単位燃料電池5を一定温度に保持する必要がある。しかしながら、上記の構成においては、積層方向両端に位置する冷媒流路7a、7bを流れる冷却媒体が、積層方向両端に位置する単位燃料電池5a、5bだけから熱を奪うのに対し、それ以外の冷媒流路7を流れる冷却媒体は、該冷媒流路7の両側に位置する単位燃料電池5から熱を奪う。

【0006】すなわち、単位燃料電池5a、5bは、他の単位燃料電池5に比して冷却媒体への放熱量が多くなる。ここで、単位燃料電池5の積層数をNとし、積層方向一端から他端に向けて各単位燃料電池5に1番からN番までの添え字を順次付すと、図5に示すように、単位燃料電池5a、5bの温度（以下、「セル温度」という。） T_{11} 、 T_{N1} は、他の単位燃料電池5のセル温度 T_{12} ～ T_{N2} よりも低くなると共に、セル温度 T_{11} 、 T_{N1} が相対的に低い単位燃料電池5a、5bのセル電圧 V_{11} 、 V_{N1} も、他の単位燃料電池5のセル電圧 V_{12} ～ V_{N2} よりも低くなる。

【0007】また、積層方向両端に位置する単位燃料電池5a、5bのセル温度 T_{11} 、 T_{N1} が低下すると、これにより生じた結露水が電極反応面を覆って該電極反応面への反応ガス供給が阻害されるので、かかる要因によっても単位燃料電池5a、5bのセル電圧低下を招く。

【0008】本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、固体高分子型燃料電池スタックの積層方向両端に位置する単位燃料電池の温度低下を抑制し、これら単位燃料電池の発電性能低下を有効に防止することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明は、以下の手段を採用した。すなわち、固体高分子電解質膜（例えば、実施の形態における固体高分子電解質膜12）をアノード電極（例えば、実施の形態におけるアノード電極13）とカソード電極（例えば、実施の形態におけるカソード電極14）とで挟持し、更にその外側を一对のセパレータであって少なくともそのいずれか一方には前記電極と反対側の面（例えば、実施の形態における背面16B、17B）に冷媒流路（例えば、実施の形態における冷媒流路20）を有するアノード側セパレータ（例えば、実施の形態におけるアノード側セパレータ16）とカソード側セパレータ（例えば、実施の形態におけるカソード側セパレータ17）とで挟持して構成される単位燃料電池（例えば、実施の形態における単位燃料電池15）を、複数個積層した固体高分子型燃料電池スタック（例えば、実施の形態における燃料電池スタック11）において、前記単位燃料電池の積層方向両端に位置するアノード側セパレータ（例えば、実施の形態におけるアノード側セパレータ16b）及びカソード側セパレータ（例えば、実施の形態におけるカソード側セパレータ17a）については、前記冷媒流路を廃止したことを特徴とする。

【0010】このような構成によれば、積層方向両端に位置する単位燃料電池のみが過冷却されるという不具合がなくなるので、これら単位燃料電池での反応温度の低下、及び結露の発生を有効に防止できる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、添付図面を参照しながら、

本発明の実施の形態について説明する。図1は、車載用の燃料電池スタックを示す正断面図、図2は、同燃料電池スタックの積層方向一端に位置する単位燃料電池を示す正断面図、図3は、同燃料電池スタックの積層方向他端に位置する単位燃料電池を示す正断面図である。

【0012】図1において、符号11は燃料電池スタックであり、この燃料電池スタック11は、固体高分子電解質膜12をアノード電極13とカソード電極14とで挟持し、更にその外側をアノード側セパレータ16とカソード側セパレータ17とで挟持してなる単位燃料電池15を、水平方向に複数個積層して構成される、いわゆる固体高分子型燃料電池スタックである。

【0013】この燃料電池スタック11は、図2に示す構成の単位燃料電池15(15a)と、図3に示す構成の単位燃料電池15(15b)とを備えてなる。図3の構成は、積層方向一端(図1では右端)に位置する単位燃料電池15bのみが有し、その他積層方向他端(図1では左端)に位置する単位燃料電池15aを含む全ての単位燃料電池15は、図2の構成を有する。

【0014】カソード側セパレータ17は、図2及び図3に示すように、カソード電極13側の面17Aに酸化剤ガス流路溝19aが形成されるが、カソード電極13と反対側の面(以下、「背面」という。)17Bには何ら流路溝が形成されていない構成となっている。このカソード側セパレータ17の構成は、全ての単位燃料電池15に共通している。

【0015】他方、アノード側セパレータ16には、図2に示すように、アノード電極14側の面16Aに燃料ガス流路溝18aが形成され、かつアノード電極14と反対側の面(以下、「背面」という。)16Bに冷媒流路溝20aが形成された冷却溝付きのアノード側セパレータ16aと、図3に示すように、アノード電極14と反対側の面(以下、「背面」という。)16Bに冷媒流路溝20aが形成されていない冷却溝無しのアノード側セパレータ16bとがある。

【0016】すなわち、本実施の形態による燃料電池スタック11は、全ての単位燃料電池15に備えられるカソード側セパレータ17と、積層方向一端に位置する単位燃料電池15bにのみ備えられる冷却溝無しのアノード側セパレータ16bと、積層方向一端に位置する単位燃料電池15bを除く全ての単位燃料電池15に備えられる冷却溝付きのアノード側セパレータ16aとに分類される、三種類のセパレータを備えている。

【0017】そして、単位燃料電池15を複数個積層すると、図1に示すように、アノード電極13とアノード側セパレータ16との間に、燃料ガス(例えば、水素)が流通する燃料ガス流路18が形成され、また、カソード電極14とカソード側セパレータ17との間に、酸化剤ガス(例えば、酸素、酸素含有空気)が流通する酸化剤ガス流路19が形成され、さらに、アノード側セパ

ータ16とカソード側セパレータ17との各背面16B、17B間に、冷却媒体(例えば、水、エチレングリコール等)が流通する冷媒流路20が形成される。

【0018】上記燃料ガス、酸化剤ガス、冷却媒体をそれぞれ燃料ガス流路18、酸化剤ガス流路19、冷媒流路20に供給するため、各単位燃料電池15のアノード側電極13、カソード側電極14、電極プレート21、絶縁プレート23、及びエンドプレート24には、各面内を貫通する連通孔(図示略)が形成されている。即ち、この燃料電池スタック11は、内部マニホールド構造となっている。

【0019】積層された単位燃料電池15は、スタッドボルト28により締め付けられるが、これら単位燃料電池15のうち積層方向一端側(図1において左側)に位置する単位燃料電池15aの外側には、後述する電極プレート21を介して樹脂などからなる絶縁プレート23が配置され、この絶縁プレート23の更に外側には、エンドプレート24とバックアッププレート29との間に皿ね30が介装されてなる、締め付け構造部31が設けられている。

【0020】また、燃料電池スタック11の積層方向他端側(図1において右側)に位置する単位燃料電池15bの外側には、後述する電極プレート21を介して樹脂などからなる絶縁プレート23が配置され、この絶縁プレート23の更に外側には、エンドプレート24とバックアッププレート29との間にワッシャー32が介装されてなる、締め付け構造部33が設けられている。

【0021】なお、ターミナルプレート21は、導電性材料(例えば、銅)から構成されており、その略中央部からは略垂直方向、すなわち、単位燃料電池15の積層方向に沿って電力取出用の端子部36が突出している。端子部36の外周は、絶縁材料から成る絶縁チューブ44で覆われ、エンドプレート24、バックアッププレート29等との電氣的短絡が防止されている。

【0022】以上の如く構成された燃料電池スタック11において、燃料ガス流路18を流通してアノード電極13に供給された燃料ガスは、触媒電極上で水素イオン化され、適度に加湿された固体高分子電解質膜12を介して、カソード電極14側へと移動する。その間に生じた電子は外部回路に取り出され、直流の電気エネルギーとして利用される。

【0023】他方、カソード電極14には、酸化剤ガスが酸化剤ガス流路19を流通して供給されているため、水素イオン、電子及び酸素ガスが反応して水が生成される。また、アノード側セパレータ16と、カソード側セパレータ17との背面16B、17B間に形成された冷媒流路20には冷却媒体が供給されており、この冷却媒体が各単位燃料電池15から熱を奪うことで、各単位燃料電池15は所定の温度範囲に維持される。

【0024】このとき、本実施の形態による燃料電池ス

*【発明の効果】以上の説明から明かなように、本発明によれば、燃料電池スタックの積層方向両端に位置する単位燃料電池のみが過冷却されるという不具合がなくなるので、これら単位燃料電池での反応温度の低下及び結露の発生を有効に回避し得ようになり、積層方向両端に位置する単位燃料電池での発電性能の低下を防止することができる。

【0025】すなわち、燃料電池スタック11は、図4に示した単位燃料電池5aのカソード側セパレータ4b1、及び単位燃料電池5bのアノード側セパレータ4a1の各背面側に冷媒流路7を設けた場合に比して、積層方向両端に位置する単位燃料電池15a、15bでの放熱量が減少するので、単位燃料電池15a、15bにおける反応温度の低下及び結露水の生成を原因とする発電性能の低下を有効に防止できる。

【0026】なお、本発明は上記実施の形態に限られるものではない。例えば、上記実施の形態では、原則として冷媒流路20をアノード側セパレータ16に設け、例外的に積層方向一端に位置するアノード側セパレータ16bについてのみ冷媒流路20を廃止しているが、これとは逆に冷媒流路20をカソード側セパレータ17に設ける場合には、積層方向他端に位置するカソード側セパレータ17aについてのみ冷媒流路20を廃止した構成となる。

【0027】さらに、冷媒流路20をアノード側セパレータ16及びカソード側セパレータ17の双方に設ける場合には、積層方向両端に位置するアノード側セパレータ16b及びカソード側セパレータ17aの両方について、冷媒流路20を廃止した構成となる。

【0028】

【図4】 燃料電池スタックの一従来例を示す正断面図である。

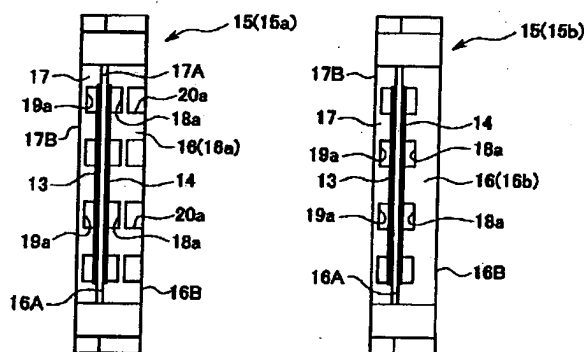
【図5】 図4の燃料電池スタックにおいて、各単位燃料電池のセル温度とセル電圧との関係を示す特性図である。

【符号の説明】

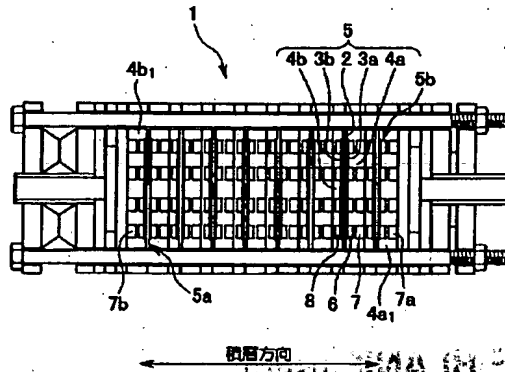
- 11 燃料電池スタック
- 12 固体高分子電解質膜
- 13 アノード電極
- 14 カソード電極
- 15、15a、15b 単位燃料電池
- 16、16b アノード側セパレータ
- 16B 背面(アノード電極と反対側の面)
- 17、17a カソード側セパレータ
- 17B 背面(カソード電極と反対側の面)

*30 20 冷媒流路

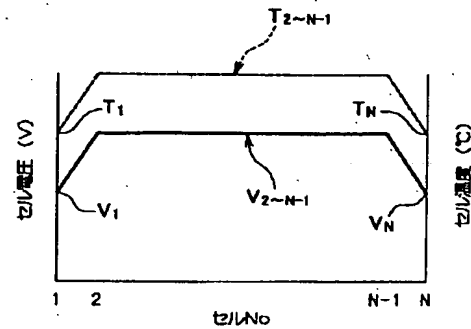
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 越沼 実
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内

(72)発明者 小田 優
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内

(72)発明者 中西 吉宏
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内

(72)発明者 鴻村 隆
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内

Fターム(参考) 5H026 AA06 CC03 HH03

THIS PAGE BLANK (USPTO)